

DATA RECORDER AND CONTROLLER FOR THE DATA RECORDER

Publication number: JP2003059181

Publication date: 2003-02-28

Inventor: HASEGAWA TOMOKA; MASUKO YASUNAO

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- international: *G11B7/0045; G11B19/04; G11B20/10; G11B20/18; G11B27/10; G11B27/11; G11B27/19; G11B27/24; G11B27/30; G11B7/00; G11B19/04; G11B20/10; G11B20/18; G11B27/10; G11B27/11; G11B27/19; G11B27/30; (IPC1-7): G11B20/10; G11B7/0045; G11B20/18*

- european: G11B27/30C; G11B19/04; G11B20/10A; G11B20/18;
G11B27/10A1; G11B27/11; G11B27/24

Application number: JP20010244048 20010810

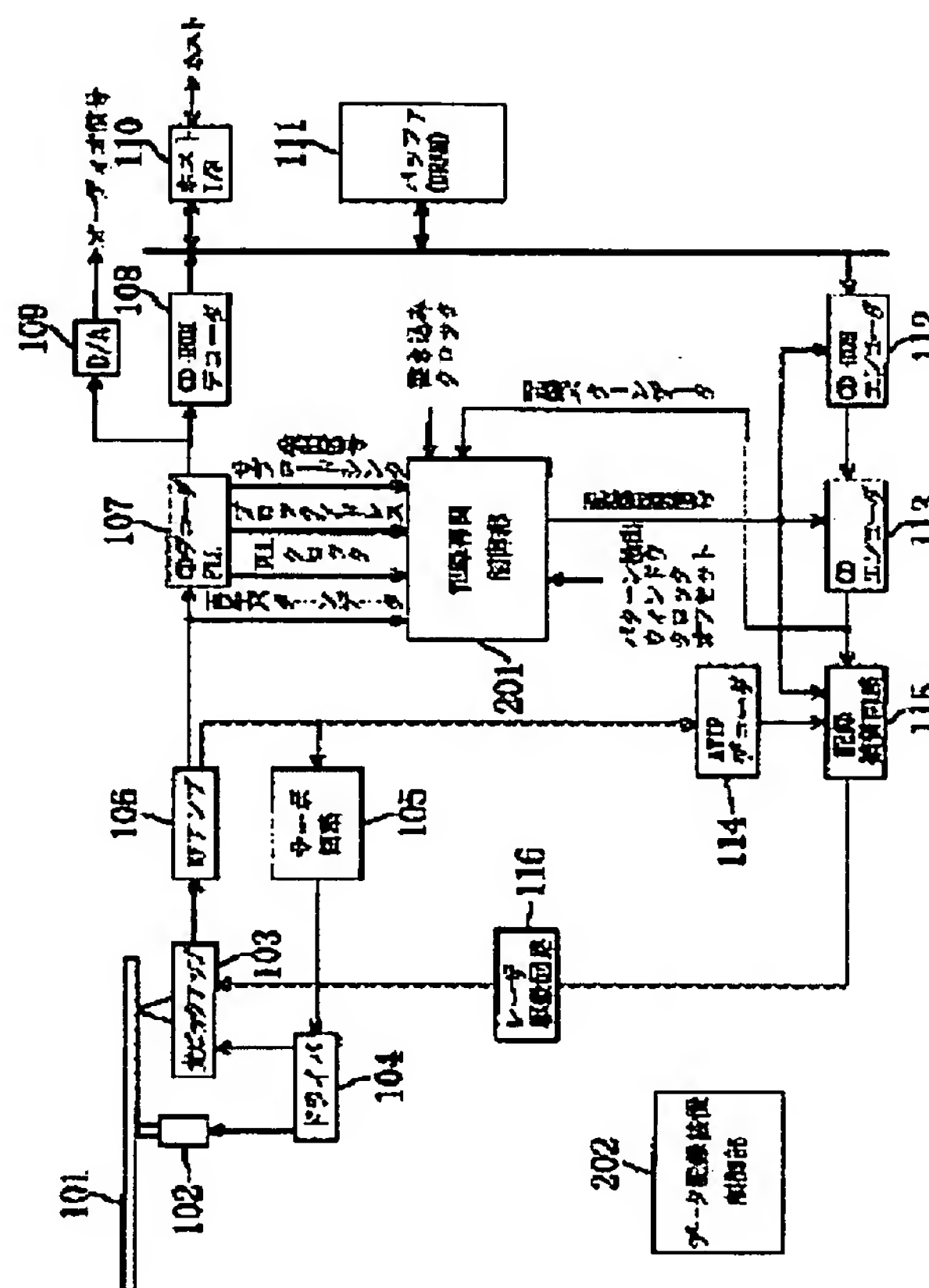
Priority number(s): JP20010244048 20010810

Also published as:

Report a data error here

Abstract of JP2003059181

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a controller for a data recorder that can accurately detect a position at which final data are recorded so as to restart seamless recording even when a reproduction error takes place due to a flaw on an optical disk on the occurrence of interruption of data recording. **SOLUTION:** A recording restart control section 201 compares pattern data denoting a pit pattern of recorded data (data going to be recorded) with reproduced pattern data within the range (window) of prescribed clocks and outputs a recording reproducing signal to restart the recording when they are coincident with each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 1 1 B 20/10	3 1 1	G 1 1 B 20/10	3 1 1 5 D 0 4 4
7/0045		7/0045	C 5 D 0 9 0
20/18	5 5 0	20/18	5 5 0 C

審査請求 未請求 請求項の数15 O.L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2001-244048(P2001-244048)

(22) 出願日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 長谷川 友香

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)發明者 益子 泰尚

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100077931

・弁理士 前田 弘 (外7名)

Fターム(参考) 5D044 BC04 CC04 EF02 HL14

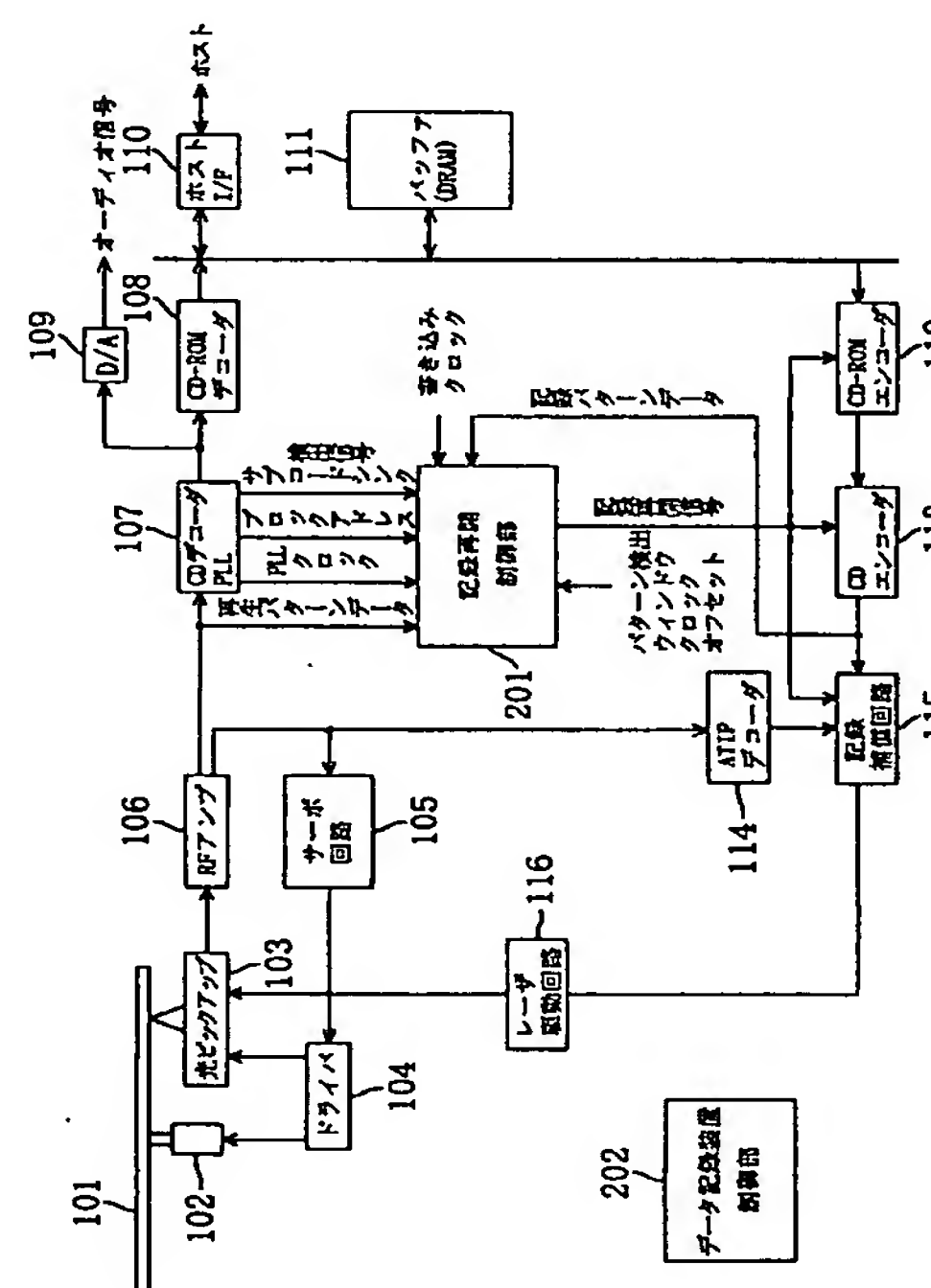
5D090 CC02 FF33

(54) 【発明の名称】 データ記録装置およびデータ記録装置の制御装置

(57) 【要約】

【課題】 データの記録が中断された際に、光ディスクの傷などによって再生エラーが生じるような場合でも、最後のデータが記録された位置を正確に検出して、継ぎ目のない記録の再開を可能にする。

【解決手段】 記録再開制御部 201 は、記録される（記録された）データのビットパターンを示すパターンデータと再生されたパターンデータとを所定のクロックの範囲（ウィンドウ）で比較し、一致たときに、記録再開信号を出力して記録動作を再開させるようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】記録媒体への記録を一旦中断した後に、中断前に記録された記録済データの終端に連続させて記録を再開するように構成されたデータ記録装置の制御装置において、

中断前に記録に用いられた記録前データの少なくとも一部と、記録の中断後に再生された再生データとの一致を検出するデータ一致検出手段と、

上記再生データにおける、所定の基準位置からのクロック数が所定のクロック数の範囲で、上記データ一致検出手段による上記データの一致の検出に応じて、上記記録済データの終端を検出する終端検出手段と、
を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 2】請求項 1 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記データ一致検出手段は、上記記録前データにおける終端までの所定のビット数のデータと、上記再生データにおける同ビット数のデータとを比較し、一致するビットの数が所定の閾値以上の場合に、上記データの一致が検出されたと判定するように構成されていることを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 3】請求項 2 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記所定の閾値が可変に構成されていることを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 4】請求項 3 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記所定の閾値が、上記再生データが再生される際の再生信号の品質に応じて設定されるように構成されていることを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 5】請求項 4 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記再生信号の品質は、上記再生信号における同期信号の欠落の有無であることを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 6】請求項 1 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記終端検出手段における上記所定のクロック数の範囲が可変に構成されていることを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 7】請求項 6 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記所定のクロック数の範囲が、上記再生データが再生される際の再生信号の品質に応じて設定されるように構成されていることを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 8】請求項 7 のデータ記録装置の制御装置であって、

上記再生信号の品質は、上記再生信号における同期信号の欠落の有無であることを特徴とするデータ記録装置の

制御装置。

【請求項 9】請求項 1 のデータ記録装置の制御装置であって、

さらに、上記記録媒体に同期パターンを記録してから、記録を中断するまでのタイミングを制御する中断タイミング制御手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 10】請求項 1 のデータ記録装置の制御装置であって、

さらに、記録速度を中断前よりも遅くして記録を再開した後、中断前の記録速度に戻す記録速度制御手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 11】記録媒体への記録を一旦中断した後に、中断前に記録された記録済データの終端に連続させて記録を再開するように構成されたデータ記録装置の制御装置において、

上記記録媒体に同期パターンを記録してから、記録を中断するまでのタイミングを制御する中断タイミング制御手段と、

上記同期パターンが再生されてから、上記記録を中断するまでのタイミングと同じタイミングで記録が再開されるように、記録の再開タイミングを制御する記録再開タイミング制御手段と、

を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 12】記録媒体への記録を一旦中断した後に、中断前に記録された記録済データの終端に連続させて記録を再開するように構成されたデータ記録装置の制御装置において、

記録速度を中断前よりも遅くして記録を再開した後、中断前の記録速度に戻す記録速度制御手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置の制御装置。

【請求項 13】請求項 1 ないし請求項 10 の何れかのデータ記録装置の制御装置と、

記録データを生成する記録データ生成手段と、

上記生成されたデータを上記記録媒体に記録する記録手段と、

上記終端検出手段によって上記記録済データの終端が検出されたときに、上記記録データ生成手段および記録手段を動作させて、データの記録を再開させる記録再開制御手段を備えたことを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 14】請求項 11 のデータ記録装置の制御装置と、

記録データを生成する記録データ生成手段と、

上記生成されたデータを上記記録媒体に記録する記録手段とを備え、

上記中断タイミング制御手段、および上記記録再開タイミング制御手段は、上記記録データ生成手段および記録手段を停止または動作させて、データの記録を中断または再開させるように構成されていることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項 15】請求項 12 のデータ記録装置の制御装置と、
記録データを生成する記録データ生成手段と、
上記生成されたデータを上記記録媒体に記録する記録手段とを備え、
上記記録速度制御手段は、上記記録データ生成手段および記録手段の動作速度を制御することにより、記録速度を制御するように構成されていることを特徴とするデータ記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD-R (Compact Disc Recordable) や CD-RW (Compact Disc Rewritable) などの光ディスクに対してデータの記録および再生を行うデータ記録装置に関する技術に属する。

【0002】

【従来の技術】CD-R や CD-RW などの光ディスクは、通常、ディスクアットワンスやトラックアットワンスなどと称されるように、トラックや光ディスク全体を 1 回の記録動作で形成する必要がある。このため、データの記録に失敗すると、光ディスクそのものの損失を招いたり、以前に記録したデータの消失を招くことになる。上記のような記録失敗の要因としては、例えばバッファアンダランエラーによるものがある。これは、ホストから転送される記録データの転送速度が光ディスク装置の記録速度よりも遅い場合に、記録データを一旦保持するバッファが空になり、記録動作を継続することができなくなるために生じる。

【0003】そこで、上記のような記録の失敗が生じるような場合に、記録動作を一旦停止して、後に再開し得るようにする装置が、特開平 10-49990 号公報や特開 2000-40302 号公報に開示されている。この装置は、記録動作中にバッファに保持されている記録データが少量になると（バッファアンダランエラーを生じるおそれがあると）、記録動作を中断するとともに、その時点での内部情報、すなわち、次に記録すべきデータ（より詳しくは、実際に記録されるビットパターンを示すパターンデータや、そのパターンデータを生成するために必要なデータ）、およびどのフレームの何クロック目から記録を再開すべきかを示す情報などを保持するようになっている。そして、バッファに所定量のデータが蓄積されると、サブコードシンクを検出した後、チャネルビットの PLL クロックをカウントすることによって、次のデータの記録位置を検出し、記録を再開するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように PLL クロックをカウントすることによって記録位置を検出する装置では、記録を中断するまでのデータが正常に再生できる場合には、続くデータを継ぎ目な

く、または継ぎ目のずれが小さくなるように比較的精度よく記録を再開できるものの、例えば光ディスクに傷がある場合や、記録時に振動などによってビットパターンが不安定であった場合など、既に記録されたデータを再生する際にエラーが生じるような場合には、適切な記録位置から記録を再開することができないという問題が生じる。すなわち、光ディスクは非常にデリケートな媒体であり、往々にして傷などに起因する記録、再生エラーが生じる。そのようなエラーは、通常の再生時には、所定のエラー訂正処理が行われることにより、適切なデータの再生を行えることが多い。ところが、中断した記録を再開する場合には、再生エラーが生じる箇所で PLL の同期が乱れて PLL クロックの位相がずれると、記録の中断前に最後のデータが記録された位置を正確に検出することができず、記録の再開位置がずれてしまうため、継ぎ目なく連続した記録を行うことができない。

10 【0005】前記の問題に鑑み、本発明は、データの記録が中断された際に、光ディスクの傷などによって再生エラーが生じるような場合でも、最後のデータが記録された位置を正確に検出して、継ぎ目のない記録の再開を可能にすることを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するために、請求項 1 の発明が講じた解決手段は、記録媒体への記録を一旦中断した後に、中断前に記録された記録済データの終端に連続させて記録を再開するように構成されたデータ記録装置の制御装置において、中断前に記録に用いられた記録前データの少なくとも一部と、記録の中断後に再生された再生データとの一致を検出するデータ一致検出手段と、上記再生データにおける、所定の基準位置からのクロック数が所定のクロック数の範囲で、上記データ一致検出手段による上記データの一致の検出に応じて、上記記録済データの終端を検出する終端検出手段と、を備えたことを特徴とする。

30 【0007】請求項 1 の発明によると、記録前データと再生データとの一致を検出することによって、記録済データの終端が検出されるので、記録媒体の傷などのために、記録されたデータの再生時にクロックの位相のずれが生じた場合でも、正確に終端を検出して、記録を再開させることができる。また、上記終端の検出は、再生データにおける、所定の基準位置からのクロック数が所定のクロック数の範囲での上記データの一致の検出に応じて行われるので、例えば上記所定のクロック数の範囲を、記録時の終端に対応するクロック数、またはその前後のクロック数に設定することにより、記録前データの一部が再生データにおける終端部以外の部分と一致することによる誤検出は容易に防止できる。

40 【0008】また、請求項 2 の発明は、請求項 1 のデータ記録装置の制御装置であって、上記データ一致検出手段は、上記記録前データにおける終端までの所定のビッ

ト数のデータと、上記再生データにおける同ビット数のデータとを比較し、一致するビットの数が所定の閾値以上の場合に、上記データの一致が検出されたと判定するように構成されていることを特徴とする。

【0009】このように、記録前データと再生データとが完全に一致しなくても、一致したと判定することにより、比較されるデータにビット誤りがある場合などでも、比較的正確に終端を検出して、記録を再開させることができる。

【0010】また、請求項3の発明は、請求項2のデータ記録装置の制御装置であって、上記所定の閾値が可変に構成されていることを特徴とする。

【0011】これにより、記録前データと再生データとの一致検出の正確さに柔軟性を持たせ、例えば、適切な再生を行える可能性が高い場合にだけ追記を行うようにしたり、多少でも適切な再生を行える可能性があれば追記を行うようにしたりすることができる。

【0012】また、請求項4、5の発明は、請求項3のデータ記録装置の制御装置であって、上記所定の閾値が、上記再生データが再生される際の再生信号の品質、例えば上記再生信号における同期信号の欠落の有無に応じて設定されるように構成されていることを特徴とする。

【0013】これにより、再生信号の品質に応じた終端の検出を行うことができるので、より適切な再生を行えるように記録の再開をすることができる。

【0014】また、請求項6の発明は、請求項1のデータ記録装置の制御装置であって、上記終端検出手段における上記所定のクロック数の範囲が可変に構成されていることを特徴とする。

【0015】これによっても、記録前データと再生データとの一致検出の正確さに柔軟性を持たせ、例えば、適切な再生を行える可能性が高い場合にだけ追記を行うようにしたり、多少でも適切な再生を行える可能性があれば追記を行うようにしたりすることができる。

【0016】また、請求項7、8の発明は、請求項6のデータ記録装置の制御装置であって、上記所定のクロック数の範囲が、上記再生データが再生される際の再生信号の品質、例えば上記再生信号における同期信号の欠落の有無に応じて設定されるように構成されていることを特徴とする。

【0017】これにより、やはり、再生信号の品質に応じた終端の検出を行うことができるので、より適切な再生を行えるように記録の再開をすることができる。

【0018】また、請求項9の発明は、請求項1のデータ記録装置の制御装置であって、さらに、上記記録媒体に同期パターンを記録してから、記録を中断するまでのタイミングを制御する中断タイミング制御手段を備えたことを特徴とする。

【0019】これにより、例えば同期パターンの直後で

記録を中断させたり、同期パターンから終端までのクロック数を少なく抑えたりすることができ、同期パターンから終端までの間で記録媒体の傷などによる再生エラーの影響を回避して、正確に終端を検出することが容易にできる。

【0020】また、請求項10の発明は、請求項1のデータ記録装置の制御装置であって、さらに、記録速度を中断前よりも遅くして記録を再開した後、中断前の記録速度に戻す記録速度制御手段を備えたことを特徴とする。

【0021】これにより、回路動作の遅延などによる影響を小さく抑えることができるので、終端に連続する記録の再開を高精度に行うことが容易にできる。

【0022】また、請求項11の発明は、記録媒体への記録を一旦中断した後に、中断前に記録された記録済データの終端に連続させて記録を再開するように構成されたデータ記録装置の制御装置において、上記記録媒体に同期パターンを記録してから、記録を中断するまでのタイミングを制御する中断タイミング制御手段と、上記同期パターンが再生されてから、上記記録を中断するまでのタイミングと同じタイミングで記録が再開されるように、記録の再開タイミングを制御する記録再開タイミング制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0023】これにより、やはり、例えば同期パターンの直後で記録を中断させたり、同期パターンから終端までのクロック数を小さく抑えたりすることができ、同期パターンから終端までの間で記録媒体の傷などによる再生エラーの影響を回避して、正確に終端を検出することが容易にできる。

【0024】また、請求項12の発明は、記録媒体への記録を一旦中断した後に、中断前に記録された記録済データの終端に連続させて記録を再開するように構成されたデータ記録装置の制御装置において、記録速度を中断前よりも遅くして記録を再開した後、中断前の記録速度に戻す記録速度制御手段を備えたことを特徴とする。

【0025】これにより、やはり、回路動作の遅延などによる影響を小さく抑えることができるので、終端に連続する記録の再開を高精度に行うことが容易にできる。

【0026】また、請求項13の発明は、データ記録装置であって、請求項1ないし請求項10の何れかのデータ記録装置の制御装置と、記録データを生成する記録データ生成手段と、上記生成されたデータを上記記録媒体に記録する記録手段と、上記終端検出手段によって上記記録済データの終端が検出されたときに、上記記録データ生成手段および記録手段を動作させて、データの記録を再開させる記録再開制御手段を備えたことを特徴とする。

【0027】これにより、前記のように、記録前データと再生データとの一致を検出することによって、記録済データの終端が検出されるので、記録媒体の傷などのた

めに、記録されたデータの再生時にクロックの位相のずれが生じた場合でも、正確に終端を検出して、記録を再開させることのできるデータ記録装置を得ることができる。

【0028】また、請求項14の発明は、データ記録装置であって、請求項11のデータ記録装置の制御装置と、記録データを生成する記録データ生成手段と、上記生成されたデータを上記記録媒体に記録する記録手段とを備え、上記中断タイミング制御手段、および上記記録再開タイミング制御手段は、上記記録データ生成手段および記録手段を停止または動作させて、データの記録を中断または再開させるように構成されていることを特徴とする。

【0029】これにより、前記のように、例えば同期パターンの直後で記録を中断させたり、同期パターンから終端までのクロック数を小さく抑えたりすることができ、同期パターンから終端までの間で記録媒体の傷などによる再生エラーの影響を回避して、正確に終端を検出することが容易にできるデータ記録装置を得ることができる。

【0030】また、請求項15の発明は、データ記録装置であって、請求項12のデータ記録装置の制御装置と、記録データを生成する記録データ生成手段と、上記生成されたデータを上記記録媒体に記録する記録手段とを備え、上記記録速度制御手段は、上記記録データ生成手段および記録手段の動作速度を制御することにより、記録速度を制御するように構成されていることを特徴とする。

【0031】これにより、前記のように、回路動作の遅延などによる影響を小さく抑えることができるので、終端に連続する記録の再開を高精度に行うことが容易にできるデータ記録装置を得ることができる。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、CD-Rの記録装置を例に挙げて、図面を参照して説明する。

【0033】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1に係るデータ記録装置の全体構成を示すブロック図である。このデータ記録装置には、光ディスク101を回転駆動するスピンドルモータ102と、レーザ光の照射および反射光の受光により、光ディスク101に対するデータの記録、再生を行う光ピックアップ103と、上記スピンドルモータ102、および光ピックアップ103を駆動するドライバ104と、スピンドルモータ102の回転速度制御や、光ピックアップ103のフォーカシング制御、トラッキング制御を行うサーボ回路105と、光ピックアップ103から出力されるRF信号を増幅した増幅RF信号、およびこれを2値化した、チャネルビットに対応するデジタル信号を出力するRFアンプ106と、上記デジタル信号に基づいて、PLL

クロックの生成や、デインタリーブとエラー訂正の処理を行うCDデコーダ107およびCD-ROMデコーダ108と、音楽データが再生される場合に、CDデコーダ107から出力されたデジタル信号をアナログのオーディオ信号に変換するD/Aコンバータ109と、ホストとなるパーソナルコンピュータ等との間で、記録データおよび再生データの転送処理を行うホストインタフェース110と、記録データおよび再生データを一旦蓄積するバッファ111と、バッファ111に蓄積されている記録データの変調、すなわちエラー訂正コードの付加やインタリーブを行って、実際に光ディスク101に記録されるピットパターンを示すパターンデータを生成するCD-ROMエンコーダ112およびCDエンコーダ113と、前記RFアンプ106から出力される増幅RF信号からウォブル信号を抽出し、絶対時間情報を示すATIPを復調するATIPデコーダ114と、CDエンコーダ113から出力されるパターンデータに基づいて、記録媒体に適した記録波形を生成する記録補償回路115と、記録補償回路115の出力により光ピックアップ103のレーザ駆動電流を生成するレーザ駆動回路116と、バッファアングランエラーなどのために記録が中断された後に、記録の再開を制御する記録再開制御部201と、データ記録装置全体の動作、具体的には、例えば後述する記録再開制御部201のブロックアドレスレジスタ214aへのブロックアドレスのセットやカウンタ214c・214dへのクロック数のセットなどを制御するデータ記録装置制御部202が設けられている。

【0034】上記記録再開制御部201は、より詳しくは、例えば図2に示すように、記録される（記録された）データのピットパターンを示すパターンデータ（比較パターンデータ）を順次シフトしながら保持する、例えば10ビット幅のシフトレジスタ211と、再生されたパターンデータ（再生パターンデータ）を順次シフトしながら保持する、例えば10ビット幅のシフトレジスタ212と、上記シフトレジスタ211・212に保持された比較・再生パターンデータの一致を検出するパターン一致検出部213と、上記パターンデータの一致を検出する範囲（ウィンドウ）を制御する一致検出ウィンドウ制御部214と、AND回路215と、フリップフロップ216とが設けられて構成されている。

【0035】上記パターン一致検出部213は、シフトレジスタ211・212から出力される各ビットのXORをとるXOR回路列213aと、XOR回路列213aの各ビットの出力が全てLレベルであるときにHレベルの信号を出力するAND回路213bとを備えている。

【0036】また、一致検出ウィンドウ制御部214は、記録が中断されたブロック（セクタ）の1つ前のブロックのアドレスを保持するブロックアドレスレジスタ

214aと、記録の再開に先立って記録データが再生される際に、CDデコーダ107によって検出されるブロックアドレスと上記ブロックアドレスレジスタ214aに保持されたブロックアドレスとを比較するとともに、両者が一致した後に次の最後のブロック（記録が中断されたブロック）のサブコードシンクが検出されたときにHレベルのクロック供給信号を出力する比較器214bと、上記Hレベルのクロック供給信号が出力されてから、パターンデータの一致検出を開始または終了するまでのクロック数（チャンネルビット数）をカウントする検出開始カウンタ214cおよび検出終了カウンタ214dと、インバータ214eと、AND回路214f～214iとを備えている。

【0037】次に、上記のように構成されたデータ記録装置の動作について説明する。

【0038】（記録動作）光ディスク101にデータを記録するための動作自体は、従来の通常の前データ記録装置と同様に行われる。すなわち、ホストからホストインタフェース110を介して転送された記録データは、一旦、バッファ111に蓄積された後、CD-ROMエンコーダ112およびCDエンコーダ113によってエラー訂正コードの付加やインタリーブの処理が施され、実際に記録されるビットパターンを示すパターンデータが生成される。そして、ATIPデコーダ114により復調されたATIPに基づいて、光ピックアップ103が光ディスク101における記録開始位置に達したことが検出されると、上記生成されたパターンデータの記録が行われる。

【0039】本実施の形態の前データ記録装置では、さらに、上記パターンデータが記録再開制御部201のシフトレジスタ211に入力され、書き込みクロックに同期して順次シフトされながら保持される。そこで、バッファアンダランエラーなどのために記録が中断される際には、書き込みクロックが停止されることにより、光ディスク101に記録された最後の10ビットの比較パターンデータがシフトレジスタ211に保持される。

【0040】また、上記記録中断の場合には、最後に記録されたブロックのアドレスをデクリメントしたアドレス（1つ前のブロックのアドレス）が一致検出ウィンドウ制御部214のブロックアドレスレジスタ214aに保持されるとともに、最後に記録されたブロックのサブコードシンクが記録された位置から、記録の再開が行われる際にパターンデータの一致検出を開始、終了される位置までのクロック数が、検出開始カウンタ214c、および検出終了カウンタ214dにセットされる。具体的には、図3に示すように、例えば比較パターンデータのビット数が10bit、比較ウィンドウ幅が20bitとし、最後に記録されたブロックのサブコードシンクから記録中断までの書き込みクロック数が500クロックだったとすると、検出開始カウンタ214cには“4

90”、検出終了カウンタ214dには“510”（ $500 \pm 20/2$ ）がセットされる（なお、より正確には、ウィンドウが2つのブロックにまたがるような場合には、さらに1つ前のブロックのアドレスがブロックアドレスレジスタ214aに保持され、そのブロックの次のブロック（すなわち記録が中断されたブロックの1つ前のブロック）のサブコードシンクを基準に求められたクロック数がカウンタ214c・214dにセットされる。）。

10 【0041】（記録再開動作）記録中断の要因が解消して記録が再開される際には、まず、光ディスク101における記録が中断された位置、すなわち記録を再開する位置の検出が行われる。具体的には、通常の再生動作と同様の動作が行われるとともに、記録されているビットパターンに対応して再生された再生パターンデータが、CDデコーダ107から出力されるPLLクロックに同期して1ビットずつシフトされながら記録再開制御部201のシフトレジスタ212に保持される。

20 【0042】上記シフトレジスタ212に保持された再生パターンデータは、XOR回路列213aによって、シフトレジスタ211に保持された比較パターンデータと比較される。すなわち、直前に再生された10ビットの再生パターンデータと、記録の中断前に光ディスク101に記録された最後の10ビットの比較パターンデータとの各ビットごとの比較が行われ、全て一致している場合には、AND回路213bからHレベルの一致判定信号が出力される。

30 【0043】一方、記録再開制御部201の一致検出ウィンドウ制御部214における比較器214bでは、図4に示すように、再生されたパターンデータにおけるサブコードのQチャンネルデータに基づいてCDデコーダ107から出力されるブロックアドレスと、ブロックアドレスレジスタ214aに保持されているブロックアドレスとが比較される。そして、両者が一致した後にCDデコーダ107からサブコードシンクの検出信号が出力されると、すなわち、記録の中断前に最後に記録されたブロックのサブコードシンクが検出されると、比較器214bからHレベルのクロック供給信号が出力され、カウンタ214c・214dにPLLクロックが入力されるようになる。カウンタ214c・214dでは、上記PLLクロックに応じて、保持されている値がデクリメントされ、検出開始カウンタ214cに保持される値が0になってから、検出終了カウンタ214dに保持される値が0になるまでの間、AND回路214fからHレベルのウィンドウ信号が出力される。

40 【0044】そこで、上記一致検出ウィンドウ制御部214から出力されるウィンドウ信号がHレベルである間に、パターン一致検出部213から出力される一致判定信号がHレベルになると、フリップフロップ216から出力される記録再開信号がHレベルに保持され、中断前

に記録されたビットパターンに継続するビットパターンの記録が再開される。

【0045】ここで、例えば、図5に示すようにサブコードシンクから500クロック目の位置で記録が中断された場合で、再生時に光ディスク101の傷等のためにPLLクロックの位相がずれて、サブコードシンクから上記中断位置までのクロック数が501になったとすると、この場合、再生時にサブコードシンクからのクロック数が500になった時点では、シフトレジスタ212に保持される再生パターンデータAは、シフトレジスタ211に保持される比較パターンデータとは一致しない。そこで、AND回路213bから出力される一致判定信号（したがってフリップフロップ216から出力される記録再開信号）はHレベルにならず、記録の再開は行われない。ところが、次の501番目のクロックでシフトレジスタ212に保持される再生パターンデータBは、比較パターンデータと一致する。そこで、一致判定信号および記録再開信号がHレベルになって、CD-ROMエンコーダ112、CDエンコーダ113、およびレーザ駆動回路116等が動作状態になり、すでに記録されたビットパターンに正確に接続されるように、記録が再開される。

【0046】ただし、上記シフトレジスタ212に保持される再生パターンデータがシフトレジスタ211に保持される比較パターンデータと一致した場合であっても、サブコードシンクからのクロック数が489以下、または511以上の場合には、前記図4に示すように一致検出ウィンドウ制御部214から出力されるウィンドウ信号がLレベルになるので、記録の再開は行われない。すなわち、パターンデータが一致するとしても、クロック数の偏差が大きい場合には、記録中断位置とは全く別の位置のビットパターンが偶然に一致したか、または既に記録された部分の損傷が大きいなどのためにPLLクロックの位相のずれが大きいことなどが考えられ、そのような場合には追記したとしても適切な再生を望めない可能性が高くなる。そこで、上記のように所定のウィンドウの範囲内でパターンデータが一致した場合にだけ記録が再開されるようにすることにより、誤った位置から残りのデータが追記されることなどが防止される。

【0047】なお、上記のようなウィンドウの幅は、装置や光ディスクの記録特性、光ディスクの品質、装置に要求される性能などに応じて適宜設定すればよく、例えばウィンドウ幅を1クロックにして、記録の中断時と同じクロック数の位置でパターンデータが一致した場合にだけ追記するようにしてもよいし、ウィンドウ幅を広く設定して、記録データを再生できる可能性が少しでもあれば追記するようにしてもよい。

【0048】また、最初に狭いウィンドウ幅で追記を試み、追記できなかった場合に、ウィンドウ幅を広く設定

してさらに追記を試みるようにするなどしてもよいし、一旦、少なくとも記録の中断位置付近でパターンデータが一致する部分を検出し、その一致する部分が所定のウィンドウ幅内である場合に追記をするようにしたり、一致する部分が複数検出された場合にクロック数の偏差の小さい部分から記録を再開するようにしたりしてもよい。

【0049】（実施の形態2）記録の中断時に最後に記録された部分を再生したときの再生パターンデータに誤りがある場合には、再生パターンデータと比較パターンデータとが完全には一致しないことになる。実施の形態2として、そのような場合でも、記録の再開ができるデータ記録装置の例について説明する。なお、以下の実施の形態において、前記実施の形態1等と同様の機能を有する構成要素については同一の符号を付して説明を省略する。

【0050】実施の形態2のデータ記録装置は、主として、前記実施の形態1における記録再開制御部201のパターン一致検出部213に代えて、図6に示すように、パターン一致検出部223を備えている点が異なる。このパターン一致検出部223には、実施の形態1と同じXOR回路列213aが設けられるとともに、XOR回路列213aの各ビットの出力のうち、Lレベルであるビットの数を求めて出力する一致ビット数計数部223bと、上記Lレベルのビットの数が所定の最小ビット数以上かどうかを判定する比較器223cとが設けられている。上記一致ビット数計数部223bは、具体的には、例えば入力されるビットのパターンに応じてLレベルであるビットの数を出力するデコーダや、多入力加算器などによって構成されている。また、上記最小一致ビット数は、例えばデータ記録装置制御部202（図1）によって比較器223cに与えられるようになっている。

【0051】上記のように構成されたデータ記録装置では、例えば最小一致ビット数が8に設定され、シフトレジスタ211に保持される比較パターンデータが図7（a）に示すようなデータであるとする、図7（b）に示すような再生パターンデータが再生された場合には、一致ビット数は9なので、比較器223cはHレベルの一致判定信号を出力し、記録が再開される。すなわち、多少のビット誤りなどがあっても、記録の中断位置である可能性が高い場合には、確実に追記が行われる。

（なお、上記のようなビット誤り自体は、程度にもよるが、CDデコーダ107等の誤り訂正などで訂正することができる。）一方、図7（c）に示すような再生パターンデータが再生された場合には、一致ビット数は7なので、比較器223cから出力される一致判定信号はHレベルにはならず（他にウィンドウ内で一致ビット数が8以上の再生パターンデータがなければ）、記録の再開は中止される。すなわち、パターンデータの一致程度が

低い場合には、PLLクロックの位相のずれが大きいために記録の中断位置がウィンドウ内で見つからないか、または記録の中断位置付近に大きな損傷があることなどが考えられ、そのような場合には追記したとしても適切な再生を望めない可能性が高くなるので、追記は中止される。

【0052】なお、上記最小一致ビット数は一定の値に固定したものに限らず、例えば、最初に最小一致ビット数を大きく設定して（例えば完全一致）追記を試み、追記できなかった場合に、最小一致ビット数を小さくしてさらに追記を試みるようにするなどしてもよい。また、一旦、ある程度パターンデータが一致する部分を検出し、そのうち、一致ビット数が大きい部分やクロック数の偏差が小さい部分から記録を再開するようにしたりしてもよい。

【0053】（実施の形態3）上記ウィンドウ幅や最小一致ビット数をより適切に設定し得るデータ記録装置の例を説明する。

【0054】実施の形態3のデータ記録装置には、実施の形態1の記録再開制御部201に代えて、図8に示す記録再開制御部231が設けられている。この記録再開制御部231は、上記記録再開制御部201の構成に加えて、さらに、再生信号の品質を検出する再生信号品質検出部232、最小一致ビット数設定部233、およびウィンドウクロックオフセット設定部234を備えたものである。

【0055】上記再生信号品質検出部232は、例えば、CDデコーダ107によりサブコードシンクの欠落が検出されたかどうかなどや、その頻度、CDデコーダ107等による誤り訂正の有無や、頻度、程度、RFアンプ106による2値化の際のスライスレベルに対するマージン、PLLの同期ずれの程度など、また、これらの組み合わせに応じて、再生信号の品質を検出するようになっている。

【0056】最小一致ビット数設定部233は、上記再生信号品質検出部232により検出された再生信号の品質に基づいて、比較器223cに与える最小一致ビット数を決定するようになっている。また、ウィンドウクロックオフセット設定部234は、同様に再生信号の品質に応じて、検出開始カウンタ214cおよび検出終了カウンタ214dにセットするクロックオフセット、すなわちウィンドウ幅を決定するようになっている。

【0057】上記のように再生信号の品質に基づいて最小一致ビット数やウィンドウ幅を設定することにより、装置や光ディスクの記録特性、光ディスクの品質、装置に要求される性能などに応じた記録の再開（または中止）が行われるようにすることができる。

【0058】すなわち、例えば、サブコードシンクが欠落している場合、CDデコーダ107での誤り訂正などの処理はサブコードシンクを補って行わせることができ

るが、クロック数による記録中断位置の検出は、実際上、最後に検出されたサブコードシンクからのクロック数で検出することになる。この場合、サブコードシンクから記録中断位置までの距離が長くなるので、間に傷などによるエラーによってPLLクロックの位相がずれる可能性が高くなる。そこで、ウィンドウ幅は広く設定する一方、最小一致ビット数を大きくすることによって、正確な中断位置からの記録再開がされやすくなる。

【0059】また例えば、再生信号のビット誤りが多少多くても、PLLの同期のずれが比較的小さいと考えられるような場合には、最小一致ビット数を小さく、ウィンドウ幅を狭く設定することにより、クロック数を重視した位置から記録を再開させることができる。

【0060】（実施の形態4）データ記録装置の他の例について説明する。

【0061】実施の形態4のデータ記録装置は、図9に示すように、実施の形態1のデータ記録装置と比べて、主として、CDエンコーダ113がサブコードシンクを記録するためのパターンデータを出力する際に、サブコードシンク記録タイミング信号を出力するようになっている点と、データ記録装置制御部202が、記録を中断する場合に、上記タイミング信号に応じて、サブコードシンクが記録された直後、または、所定の比較的少ないクロックサイクル後に、各部の動作を停止させて記録を中断するようになっている点が異なる。このようなタイミングで記録を中断すれば、サブコードシンクから記録の中断位置までの距離を皆無かまたは非常に短く抑えることができるので、その間の光ディスク101の傷などによってPLLクロックの位相がずれることによる可能性を小さくして、すでに記録されたビットパターンに正確に接続されるように、記録を再開させることが容易にできる。

【0062】なお、上記のように記録の中断タイミングを制御する場合には、前記のようにパターンデータの比較によって記録再開位置を制御する記録再開制御部201は設けなくても、光ディスク101の傷などによる影響を受ける可能性を低くすることができるが、記録再開制御部201を設ければ、より確実に適切な記録再開をさせることができる。

【0063】（実施の形態5）データ記録装置のさらに他の例について説明する。

【0064】実施の形態5のデータ記録装置は、図10に示すように、実施の形態1のデータ記録装置と比べて、主として、記録速度制御部301を備えている点が異なる。この記録速度制御部301は、記録の再開をする際に、既に記録されたデータの再生から記録再開の直後にわたって、通常の記録時よりも遅い記録速度になるように、各部の動作速度を制御するようになっている。上記動作速度の制御は、具体的には、例えば、ドライバ104によるスピンドルモータ102の回転速度を低く

抑えるとともに、各部の動作クロック周波数を低く抑えることにより行うことができる。そして、記録再開制御部 201 から記録再開信号が出力されて記録が再開されると、上記動作速度を徐々に上昇させて、通常の動作速度に復帰させるようになっている。このように、記録の再開時点で動作速度を低く抑える場合には、各部の動作の遅延などによる影響を小さく抑えることができ、高精度に追記位置を制御することができる。また、上記動作の遅延の影響を抑えるための調整作業を軽減したり不要にしたりすることができる。なお、上記のような効果は、必ずしも記録再開制御部 201 を設けなくても得ることができる。

【0065】なお、上記各実施の形態では、比較パターンデータのビット長は 10 ビットに固定されている例を示したが、これも、最小一致ビット数やウィンドウ幅と同様に再生信号品質などに応じて設定し得るようにしてもよい。

【0066】また、比較パターンデータのビット長や、最小一致ビット数、ウィンドウ幅を比較パターンデータの内容に応じて変更するようにしてもよい。例えば、図 11 (a) に示すように、記録されるパターンデータが 11 クロック分連続して H レベルである場合、シフトレジスタ 211 に保持される比較パターンデータが 10 クロック分だと、再生パターンデータで 10 クロック分 H レベルが連続した時点でパターンデータが一致したと判定されてしまうことになる。そこで、このような場合には、図 11 (b) に示すように、12 クロック分の比較パターンデータを用いるようにすると、正確に記録の中断位置を判定することができる。また、図 12 (a) に示すように、同じパターンが連続している場合にも、記録中断位置とはずれた位置でパターンデータが一致したと判定されてしまうおそれがあるが、そのような場合には、図 12 (b) (c) に示すように、比較パターンデータを連続パターンよりも長くするか、または、ウィンドウ幅を狭くすることにより、やはり正確に記録の中断位置を判定することができる。

【0067】また、上記の例では、パターンデータの一致を検出する範囲ウィンドウをサブコードシンクを基準に設定する例を示したが、これに限らず、EFM フレームシンクなどを用いるようにしてもよい。

【0068】また、上記の例では、CD-R の記録装置の例について説明したが、これに限らず、同様の記録の中断、再開の制御を必要とするデータ記録装置に適用することができる。それぞれの装置に適用される記録フォーマットに応じて、同様の動作をさせることができる。

【0069】

【発明の効果】以上のように本発明によると、パターンデータの比較によって記録を再開する位置の検出が行われることにより、データの記録が中断された際に、光ディスクの傷などによって再生エラーが生じるような場合

でも、最後のデータが記録された位置を正確に検出して、継ぎ目のない記録の再開を可能にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施の形態 1 のデータ記録装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】同、記録再開制御部 201 の詳細な構成を示す回路図である。

【図 3】同、光ディスク 101 の記録パターンと比較パターンデータの例を示す説明図である。

【図 4】同、記録再開制御部 201 の各部の動作等を示すタイミングチャートである。

【図 5】同、再生データにエラーがある場合の動作を示すタイミングチャートである。

【図 6】実施の形態 2 のデータ記録装置の記録再開制御部 201 の構成を示す回路図である。

【図 7】同、パターンデータの比較動作の例を示す説明図である。

【図 8】実施の形態 3 のデータ記録装置のパターン一致検出部 213 の構成を示す回路図である。

【図 9】実施の形態 4 のデータ記録装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 10】実施の形態 5 のデータ記録装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 11】各実施の形態の変形例を示す説明図である。

【図 12】各実施の形態の他の変形例を示す説明図である。

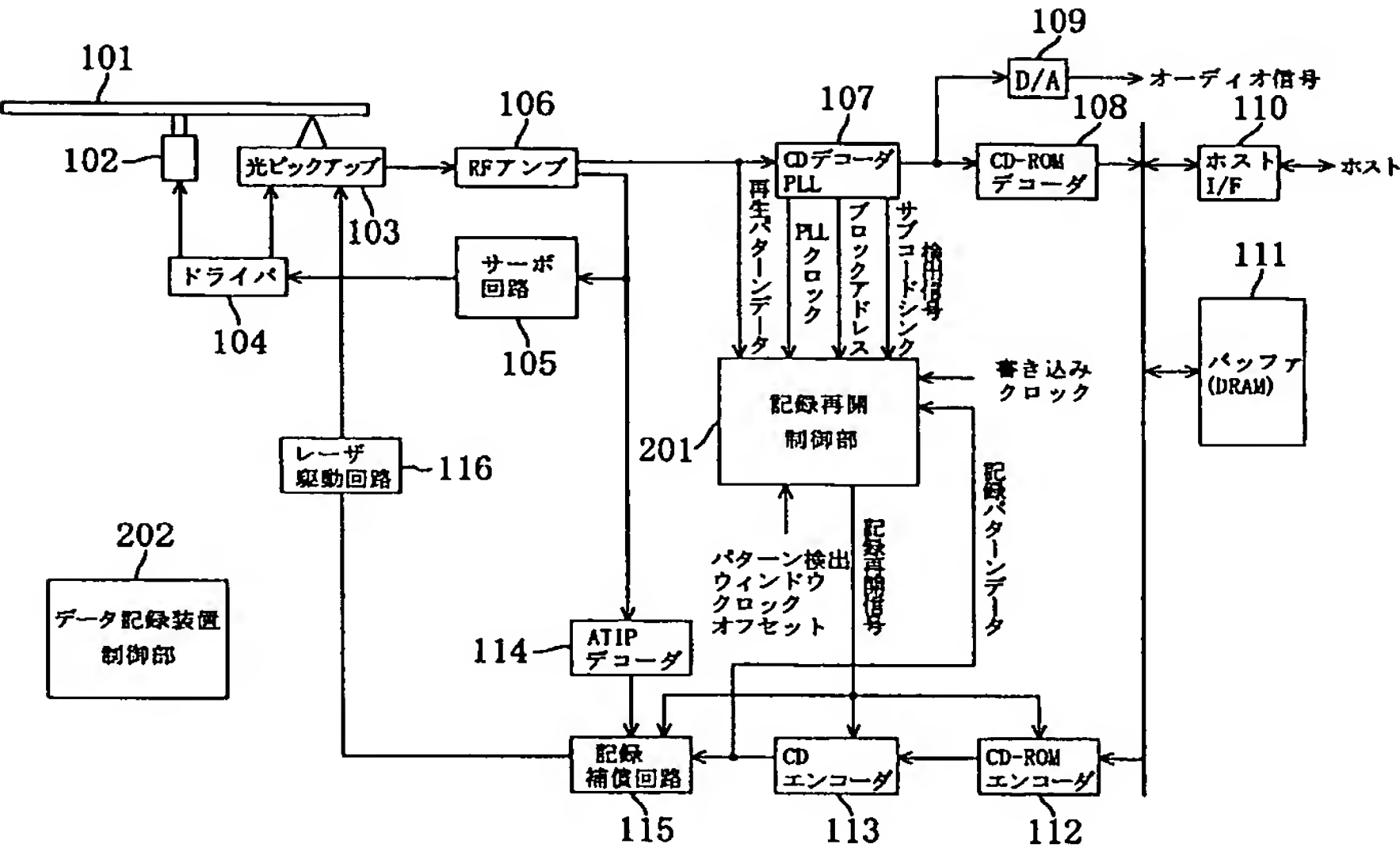
【符号の説明】

101	光ディスク
102	スピンドルモータ
103	光ピックアップ
104	ドライバ
105	サーボ回路
106	RFアンプ
107	CDデコーダ
108	CD-ROMデコーダ
109	D/Aコンバータ
110	ホストインタフェース
111	バッファ
112	CD-ROMエンコーダ
113	CDエンコーダ
114	ATIPデコーダ
115	記録補償回路
116	レーザ駆動回路
201	記録再開制御部
202	データ記録装置制御部
211・212	シフトレジスタ
213	パターン一致検出部
213a	XOR回路列
213b	AND回路

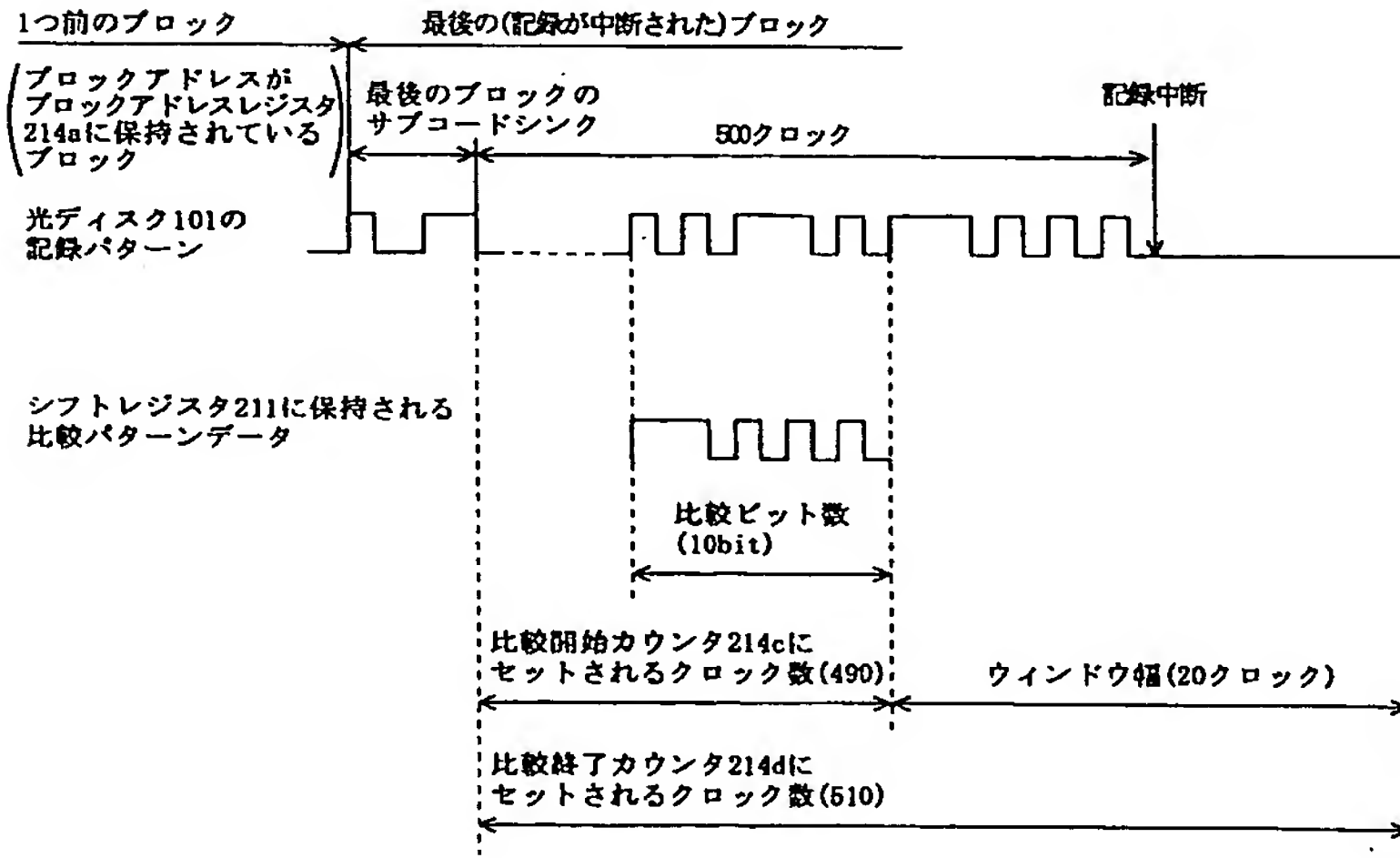
- 17
- 214 一致検出ウィンドウ制御部
 - 214a ブロックアドレスレジスタ
 - 214b 比較器
 - 214c 検出開始カウンタ
 - 214d 検出終了カウンタ
 - 214e インバータ
 - 214f~214i AND回路
 - 215 AND回路
 - 216 フリップフロップ

- 18
- 223 パターン一致検出部
 - 223b 一致ビット数計数部
 - 223c 比較器
 - 231 記録再開制御部
 - 232 再生信号品質検出部
 - 233 最小一致ビット数設定部
 - 234 ウィンドウクロックオフセット設定部
 - 301 記録速度制御部

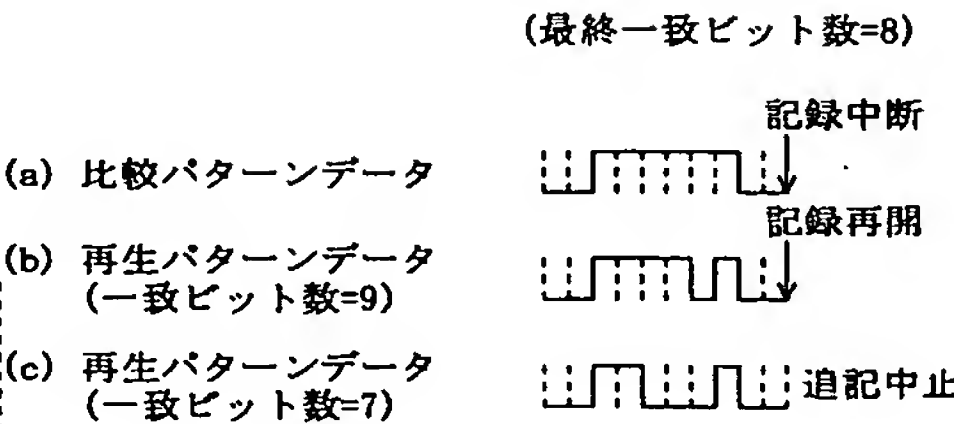
【図1】



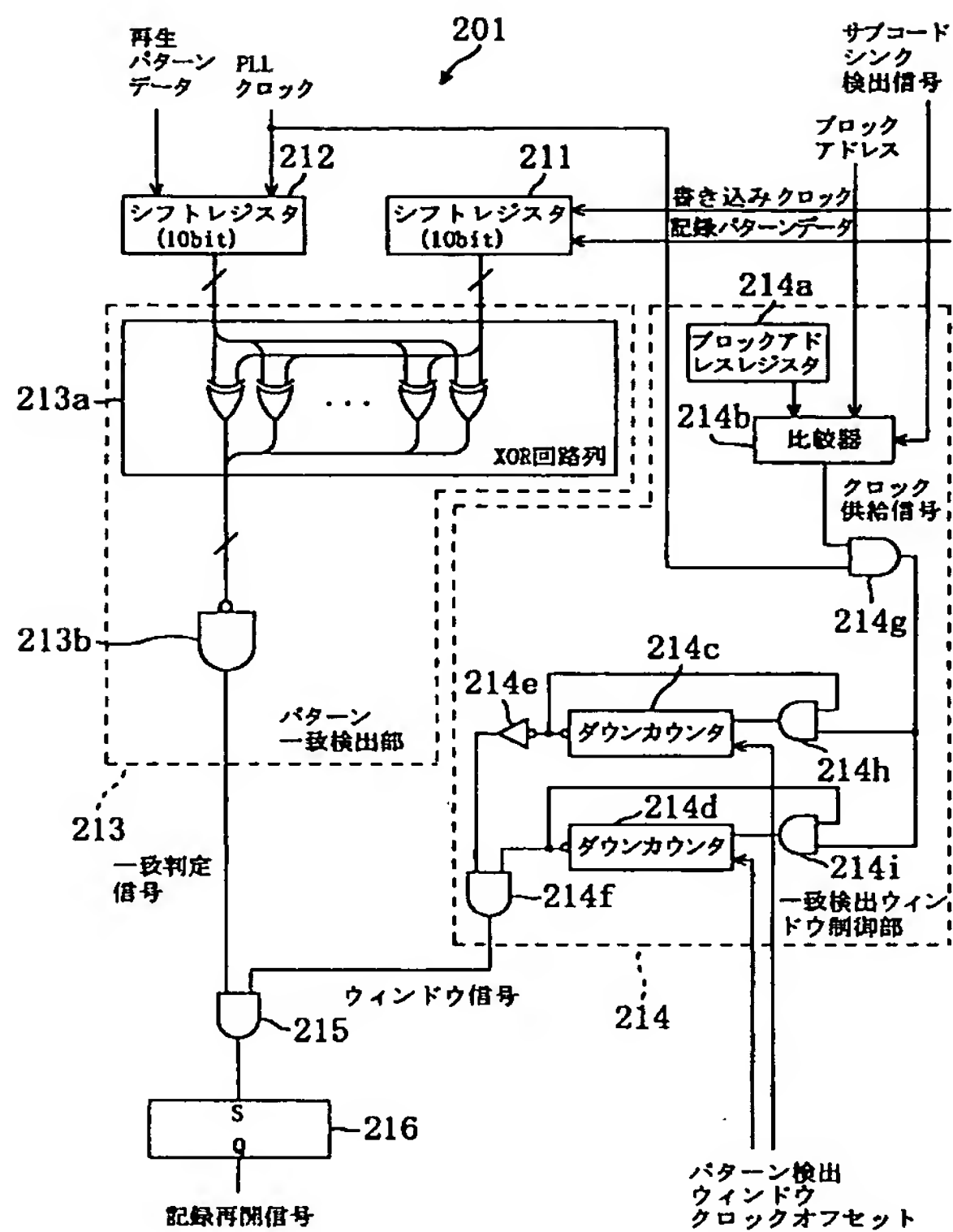
【図3】



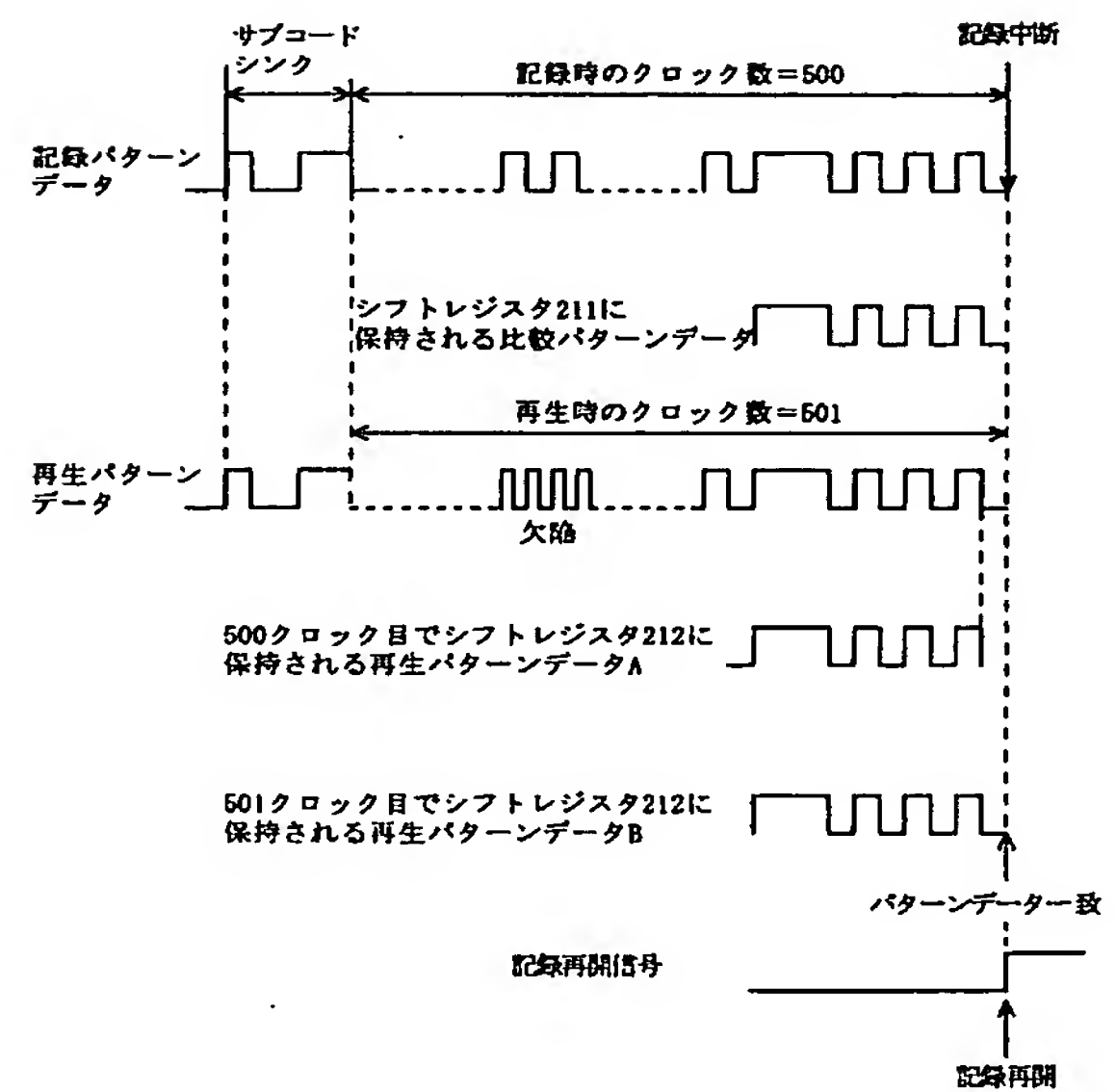
【図7】



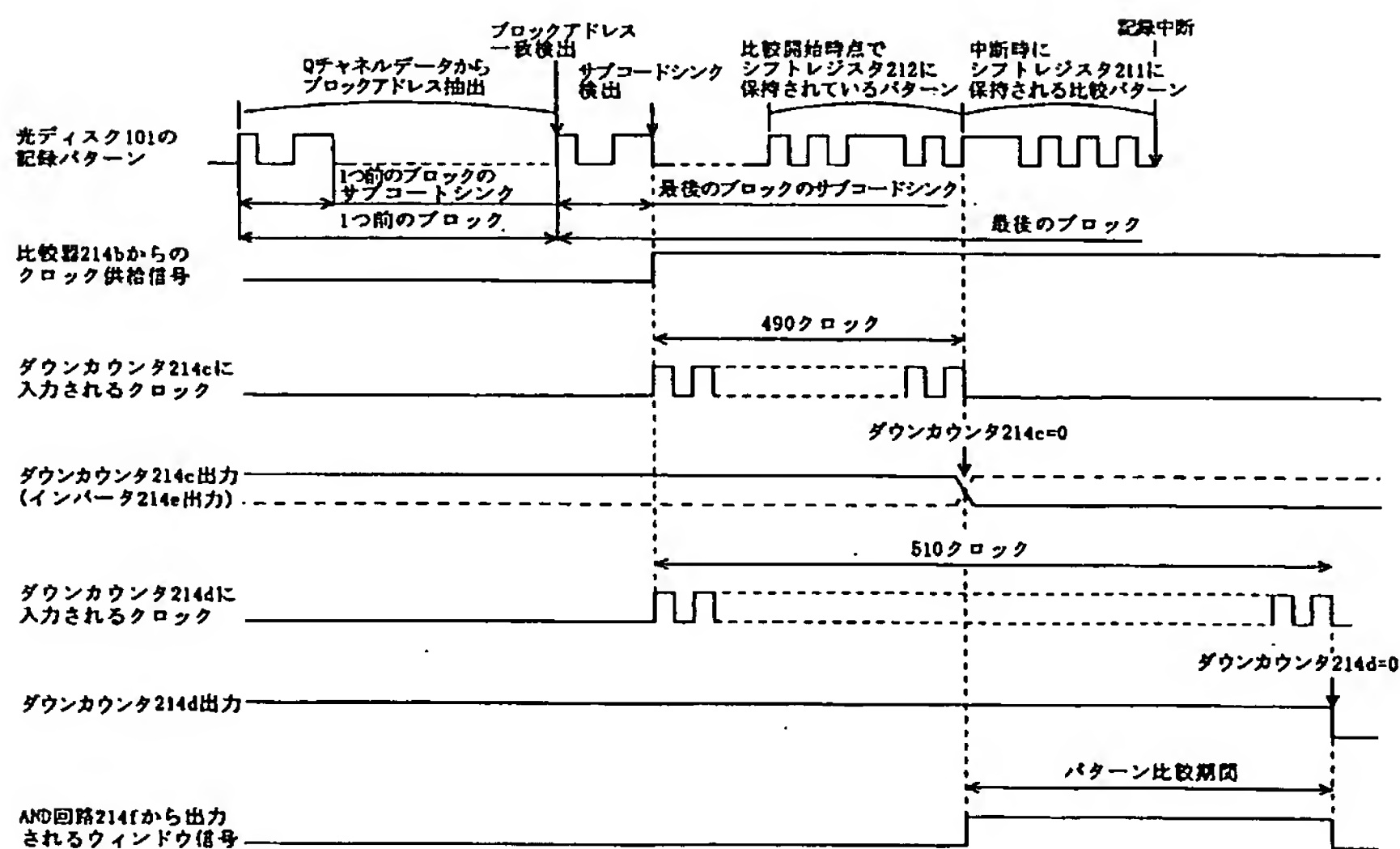
【図2】



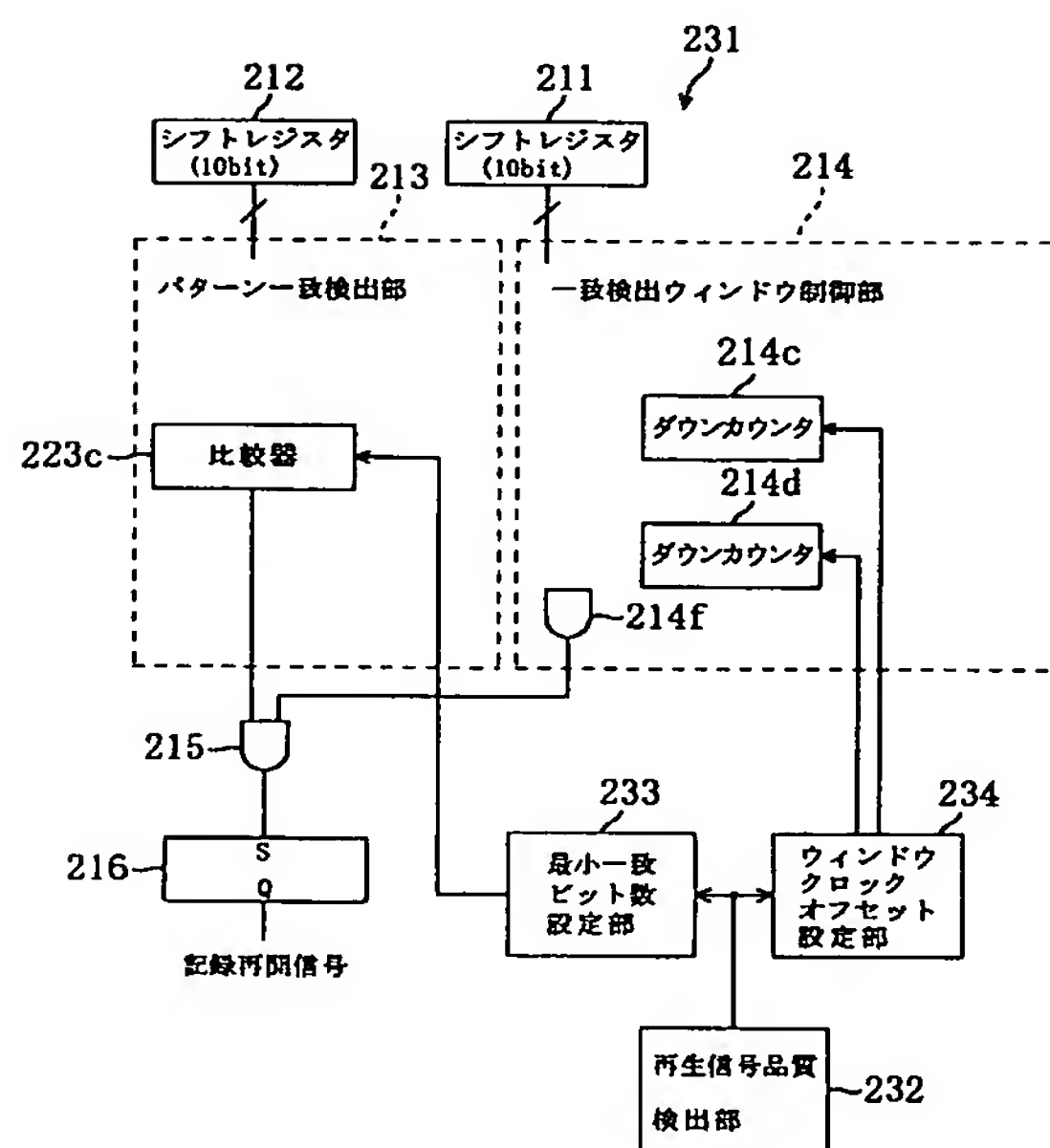
【図5】



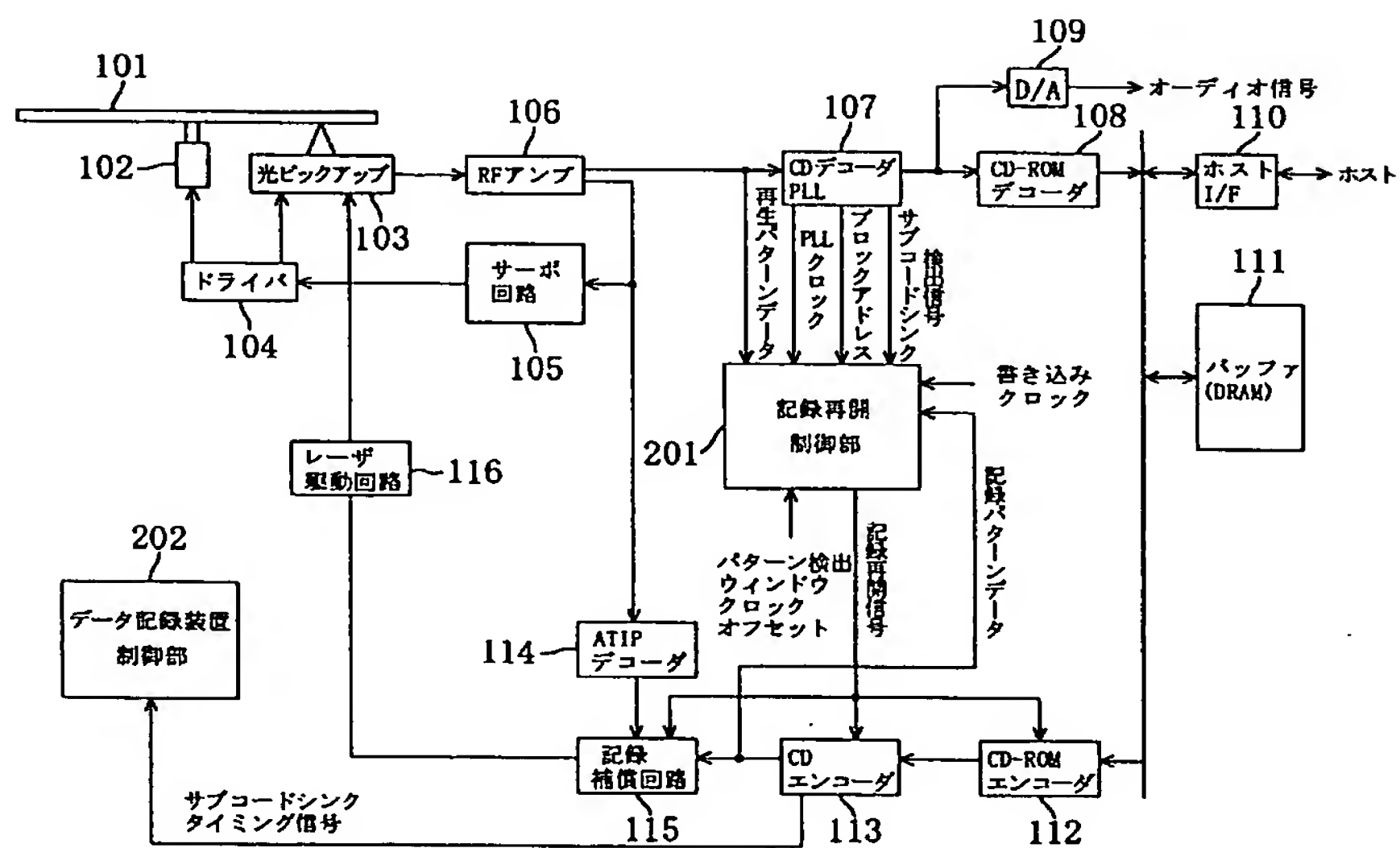
【図4】



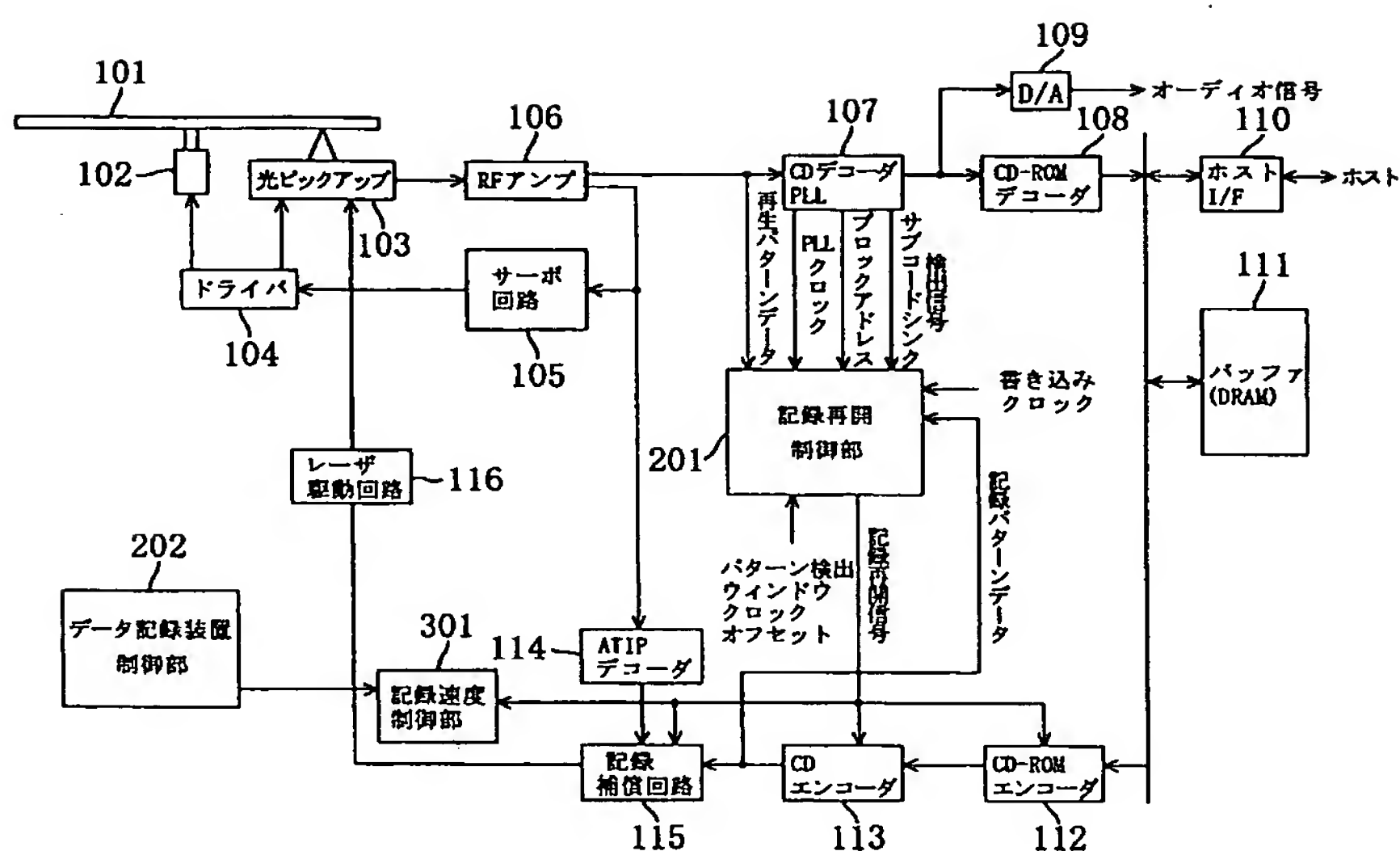
【图8】



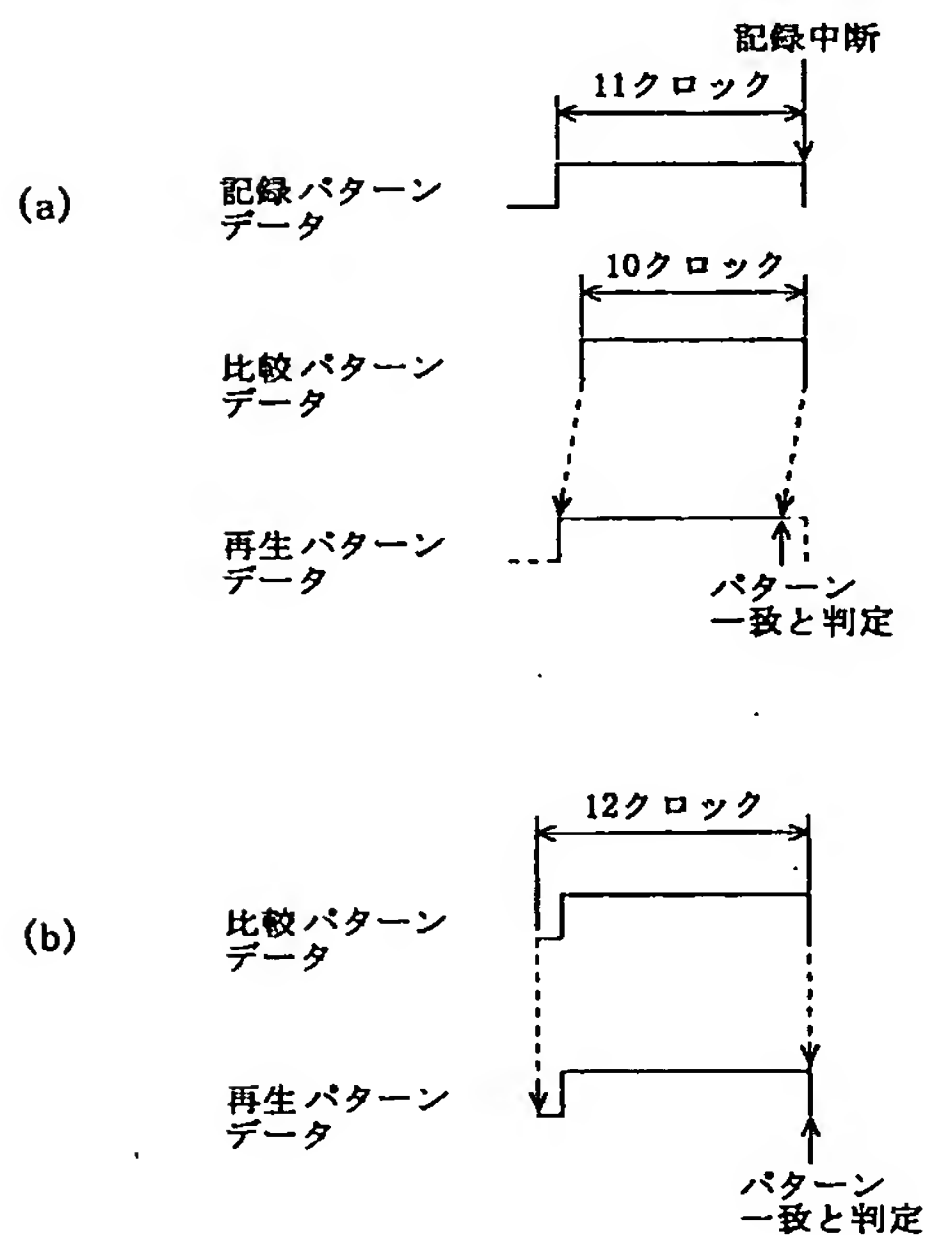
【図 9】



【図10】



【図11】



【図12】

